

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-122558

(43) 公開日 平成7年(1995)5月12日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 L 21/3205

H 0 1 L 21/ 88

S

Z

審査請求 有 請求項の数 3 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平5-291162

(22) 出願日

平成5年(1993)10月27日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 成田 薫

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

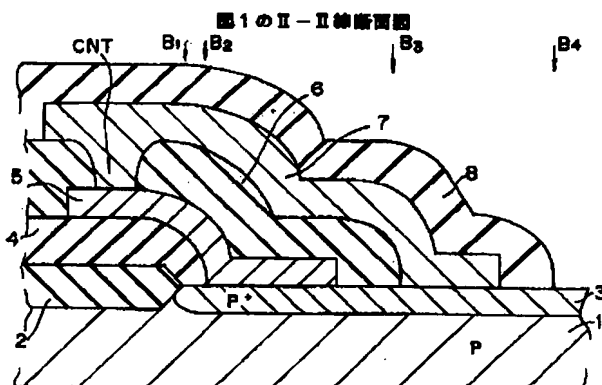
(74) 代理人 弁理士 五十嵐 省三

(54) 【発明の名称】 半導体装置

(57) 【要約】

【目的】 2層スクライプ配線構造の放熱効果を高めること。

【構成】 スクライプ配線として2つのアルミニウム配線層5、7を半導体基板1上に設け、これらのアルミニウム配線層5、7を共にP⁺型不純物拡散層3に直接接続する。また、アルミニウム配線層5、7をコンタクトCNTを介して接続する。



1…P型半導体基板

2…フィールド酸化層

3…P⁺型不純物拡散層

4…第1の層間絶縁層

5…第1のアルミニウム配線層

6…第2の層間絶縁層

7…第2のアルミニウム配線層

8…パッシベーション層

B₁…フィールド酸化層境界B₂…第1の層間絶縁層境界B₃…第2の層間絶縁層境界B₄…パッシベーション層境界

CNT…コンタクト

(2)

特開平7-122558

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 2層スクライプ配線構造を有する半導体装置において、

前記2層スクライプ配線構造を構成する各金属配線層

(5、7)を前記半導体装置の基板(1)に直接接続せしめたことを特徴とする半導体装置。

【請求項2】 前記金属配線層間を連続するコンタクト(CNT)により接続した請求項1に記載の半導体装置。

【請求項3】 半導体基板(1)と、

該半導体基板のスクライプライン領域(13)に設けられた不純物拡散層(3、3')と、

該不純物拡散層にほぼ連続的に接続され、前記半導体基板上に設けられた第1の金属配線(5)と、

前記不純物拡散層にほぼ連続的に接続されかつ前記第1の金属配線にほぼ連続的に接続され、該第1の金属配線上に設けられた第2の金属配線(7)とを具備する半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は半導体装置、特に、スクライプライン領域における配線構造に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体装置(チップ)をウエハ上に形成する際に、半導体装置の境界つまりスクライプライン領域は配線層等をすべて取り除いていたが、これによる段差が大きくなると、後工程においてエッチング不良等によって歩留り低下する減少がある。このため、スクライプライン領域に層間絶縁層等を残存せしめて上記段差を解消させている(参照：特開平2-54563号公報)。また、スクライプライン領域にスクライプ配線を施し、これを接地電位もしくは基板電位発生回路に接続し、基板電位を一定に保持することも知られている。

【0003】図6は従来の半導体装置を示す平面図であって、スクライプライン領域にスクライプ配線及び層間絶縁層等を施したものである。すなわち、半導体チップ10において、素子形成領域11の外周にスクライプライン領域12が設けられ、このスクライプライン領域12にスクライプ配線13が設けられている。このスクライプ配線13は、図6のX部拡大平面図である図7に示すように、フィールド酸化層2(図8参照)との境界B₁、第1の層間絶縁層4(図8参照)との境界B₂及び第2の層間絶縁層6(図8参照)との境界B₃上に延在している。

【0004】さらに、図7のVIII-VIII線断面を図8を用いて詳細に説明する。図8において、1はたとえばP型半導体基板であって、これを酸化して素子分離用のフィールド酸化層2を形成してある。3はフィールド酸化層2をマスクとして半導体基板1内に形成されたP⁺型不純物拡散層である。これらの上に第1の層間絶縁層4-

2

を形成し、これを開孔して図7のスクライプ配線13としての第1のアルミニウム配線層5を形成して不純物拡散層3及び半導体基板1に電気的に接続する。さらに、この上に第2の層間絶縁層6を形成し、この第2の層間絶縁層6のスクライプライン領域に開孔する。

【0005】しかしながら、図8に示す半導体装置においては、第2の層間絶縁層6を形成後、素子形成領域11内に必要な第2のアルミニウム配線層(図示せず)がフォトリソグラフィ及びエッチングによるパターニングの際に除去できずにスクライプライン領域に7aとして残存することがある。この残存層7aは後工程において剥がれ、素子形成領域11の内部回路を短絡させる恐れがある(参照：特開平2-51563号公報第5図)。さらに、スクライプ配線13(図6)としての第1のアルミニウム配線層5を静電保護回路の放電配線として利用し、この配線を介して静電パルスを放電させて素子形成領域11(図6)の内部回路を保護する場合、瞬時に大電流(たとえばデバイスを帯電させ放電させるモデルCDMの場合1ns以内数A程度)が流れると、放熱構造を採用していないので、温度が上昇して第1のアルミニウム配線層5は溶断することがある。

【0006】上述の第2のアルミニウム配線層の残存層7aをなくすために、かつ放熱構造を採用するために、この第2のアルミニウム配線層自体をスクライプライン領域に残存せしめスクライプ配線を2層にした半導体装置が知られている(参照：特開平1-94625号公報)。すなわち、図9に示すように、第2の層間絶縁層6をスクライプライン領域に残存せしめ、その上の第2のアルミニウム配線層7をも残存せしめ、第1のアルミニウム配線層5にコンタクトCNTを介して接続せしめている。これにより、スクライプライン領域における段差もさらに減少する。なお、8はパッシベーション層である。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図9に示す2層放熱スクライプ配線構造を有する半導体装置においても、放熱は不十分であり、この結果、大電流が瞬時に流れた場合には、スクライプ配線は温度上昇して溶断するという課題がある。従って、本発明の目的は、放熱効果を高めた2層スクライプ配線構造を有する半導体装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上述の課題を解決するために本発明は、2層スクライプ配線構造を有する半導体装置において、スクライプ配線を構成する2つの金属配線層を共に半導体基板に直接接続したものである。

【0009】

【作用】上述の手段によれば、スクライプ配線の各金属配線層に生じた熱は半導体基板に放熱される。

2-【0010】

3

【実施例】図1は本発明に係る半導体装置の第1の実施例を示す平面図である。図1に示すように、スクライプ配線13(図6)としての2つのアルミニウム配線層5、7がコンタクトCNTを介して互いに接続してある。ここで、アルミニウム配線層5の幅はたとえば $5\mu\text{m}$ 、アルミニウム配線層7の幅はたとえば $8\mu\text{m}$ であり、コンタクトCNTはたとえば $1\mu\text{m}\times 1\mu\text{m}$ 、中心間距離はたとえば $2\mu\text{m}$ である。図2は図1のII-II線断面図である。図2に示すように、アルミニウム配線層5、7は共に半導体基板1の P^+ 型不純物拡散層3に直接接続されている。このようにアルミニウム配線層5、7を半導体基板1に接続することによって熱伝導による放熱効果を高めることが可能である。たとえば、半導体基板1がシリコンの場合、その熱伝導率は $1.5\text{W}/\text{cm}^2$ であり、層間絶縁層6の酸化シリコンの熱伝導率 $0.014\text{W}/\text{cm}^2$ の100倍の大きさであることから、半導体基板1に接続をとることによってアルミニウム配線層7で発生した熱が速やかに放熱されるわけである。さらに、コンタクトCNTを連続して多数設け、アルミニウム配線層の表面積を増加させることにより、放射あるいは伝導による放熱効果を高めている。この例では、第2のアルミニウム配線層7の表面積はコンタクトCNTを設けることによって約20%増加している。

【0011】次に、図2の半導体装置の製造方法を図3、図4を参照して説明する。図3の(A)に示すように、P型半導体基板1を熱酸化してフィールド酸化層2を形成すると共に、フィールド酸化層2をマスクとしてP型不純物(たとえばB)を導入して P^+ 型不純物拡散層3を半導体基板1内に形成する。さらに、CVD法を用いて 8000\AA 厚さの酸化シリコンにより層間絶縁層4を全面に形成し、この層間絶縁層4を開孔するためにフォトリソグラフィ法を用いて形成する。

【0012】次に、図3の(B)に示すように、ドライエッチング法を用いて層間絶縁層4を開孔した後にフォトリソグラフィ法を用いて層間絶縁層4aを除去する。次に、第1のスクライプ配線としての厚さ 5000\AA のアルミニウム配線層5をスパッタリング法を用いて全面に形成し、このアルミニウム配線層5をパターニングするためにフォトリソグラフィ法を用いて形成する。

【0013】次に、図4の(A)に示すように、ドライエッチング法を用いてアルミニウム配線層5をパターニングした後にフォトリソグラフィ法を用いて層間絶縁層6を全面に形成し、この層間絶縁層6を開孔するにフォトリソグラフィ法を用いて形成する。

【0014】次に、図4の(B)に示すように、ドライエッチング法を用いて層間絶縁層6を開孔した後にフォトリソグラフィ法を用いて層間絶縁層6aを除去する。次に、第2のスクライプ

(3)

特開平7-122558

4

ブ配線としての厚さ 1000\AA のアルミニウム配線層7をスパッタリング法を用いて全面に形成し、このアルミニウム配線層7をパターニングするためにフォトリソグラフィ法を用いて形成する。

【0015】次に、ドライエッチング法を用いてアルミニウム配線層7をパターニングした後に、フォトリソグラフィ法を用いて層間絶縁層7bを除去し、さらに、CVD法を用いて 8000\AA 厚さの窒化シリコンによりパッシベーション層8を全面に形成する。これにより、図2に示す半導体装置が得られる。

【0016】図5は本発明に係る半導体装置の第2の実施例を示し、(A)は平面図、(B)は(A)のB-B線断面図である。第2の実施例では、2つのアルミニウム配線層5、7がP型半導体基板1と導電型が異なるN型不純物拡散層3'に直接接続されている点が第1の実施例と異なる。この場合、半導体基板1の電位を -2.0V とし、スクライプ配線としてのアルミニウム配線層5、7の電位を接地電位とすることができる。

【0017】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、スクライプ配線の放熱効果を高めることによって、スクライプ配線を静電保護回路の放電配線に利用し、瞬時に大電流が流れることのようなことがあっても配線の温度が過度に上昇して溶断することを防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る半導体装置の第1の実施例を示す平面図である。

【図2】図1のII-II線断面図である。

【図3】図2の製造方法を示す断面図である。

【図4】図2の製造方法を示す断面図である。

【図5】本発明に係る半導体装置の第2の実施例を示し、(A)は平面図、(B)は(A)のB-B線断面図である。

【図6】従来の半導体装置を示す平面図である。

【図7】図6のX部の拡大平面図である。

【図8】図7のVIII-VIII線断面図である。

【図9】他の従来の半導体装置を示す断面図である。

【符号の説明】

1…P型半導体基板

2…フィールド酸化層

3… P^+ 型不純物拡散層

3'…N型不純物拡散層

4…第1の層間絶縁層

5…第1のアルミニウム配線層

6…第2の層間絶縁層

7…第2のアルミニウム配線層

8…パッシベーション層

10…半導体チップ

11…素子形成領域

3-12…スクライプライン領域

(4)

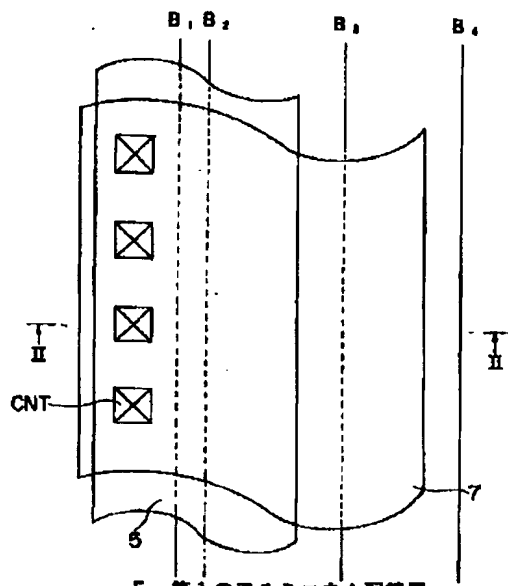
特開平7-122558

5

1 3...スクライプ配線
B₁ ...フィールド酸化層境界
B₂ ...第1の層間絶縁層境界

【図1】

本発明の第1の実施例

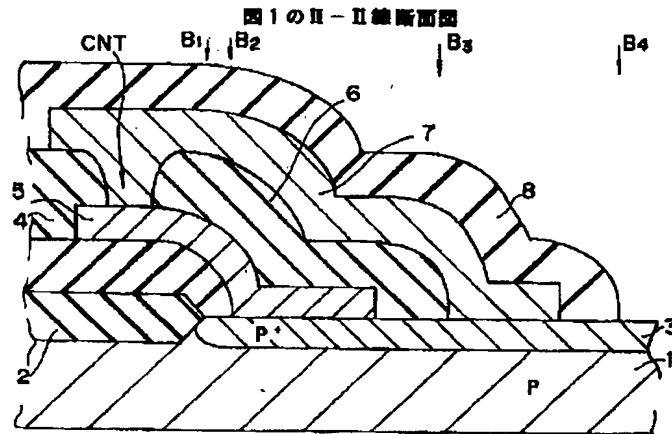


5...第1のアルミニウム配線層
7...第2のアルミニウム配線層
B₁ ...フィールド酸化層境界
B₂ ...第1の層間絶縁層境界
B₃ ...第2の層間絶縁層境界
B₄ ...パッシベーション層境界
CNT...コンタクト

6

B₃ ...第2の層間絶縁層境界
B₄ ...パッシベーション層境界
CNT...コンタクト

【図2】



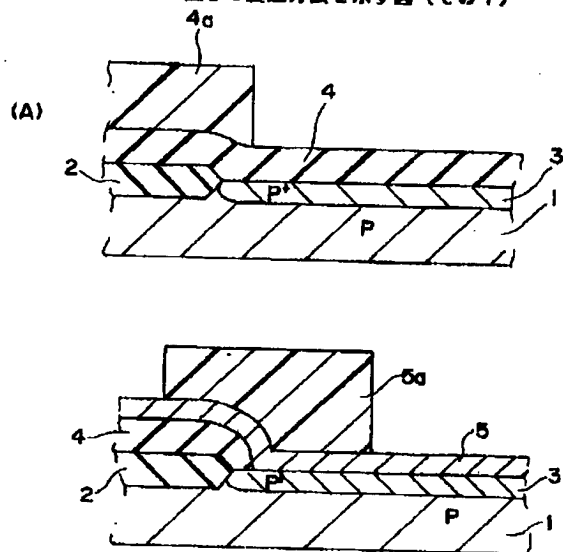
1...P型半導体基板
2...フィールド酸化層
3...P+型不純物拡散層
4...第1の層間絶縁層
5...第1のアルミニウム配線層
6...第2の層間絶縁層
7...第2のアルミニウム配線層
8...パッシベーション層
B₁ ...フィールド酸化層境界
B₂ ...第1の層間絶縁層境界
B₃ ...第2の層間絶縁層境界
B₄ ...パッシベーション層境界
CNT...コンタクト

(5)

特開平7-122558

【図3】

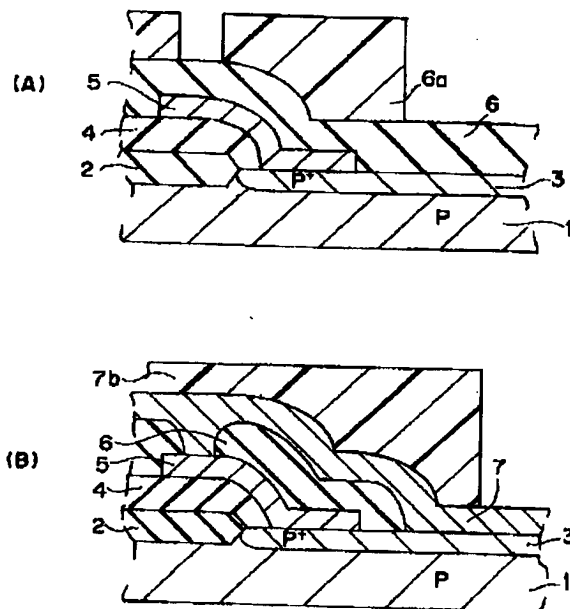
図2の製造方法を示す図（その1）



- 1…P型半導体基板
- 2…フィールド酸化層
- 3…P⁺型不純物拡散層
- 4…第1の層間絶縁層
- 5…第1のアルミニウム配線層
- 4a, 5a…フォトリソスト層

【図4】

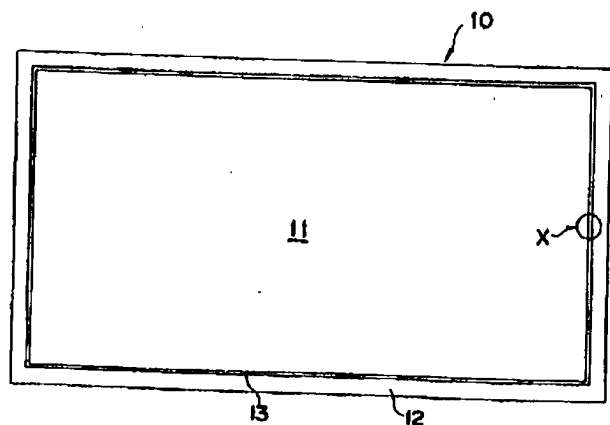
図2の製造方法を示す図（その2）



- 1…P型半導体基板
- 2…フィールド酸化層
- 3…P⁺型不純物拡散層
- 4…第1の層間絶縁層
- 5…第1のアルミニウム配線層
- 6…第2の層間絶縁層
- 6a, 7b…フォトリソスト層

【図6】

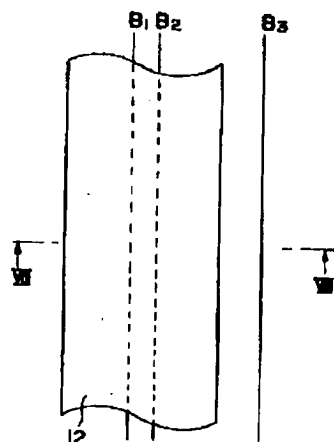
従来の半導体装置



- 10…半導体チップ
- 11…素子形成領域
- 12…スクライプライン領域
- 13…スクライプ配線

【図7】

図6のX部拡大図

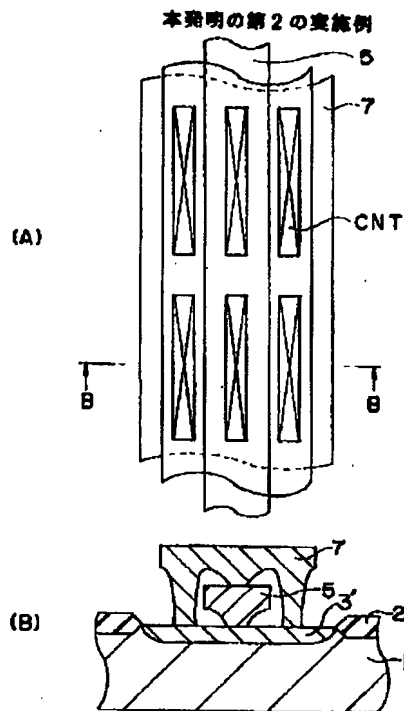


- 12…スクライプ配線
- B1…フィールド酸化層境界
- B2…第1の層間絶縁層境界
- B3…第2の層間絶縁層境界

(6)

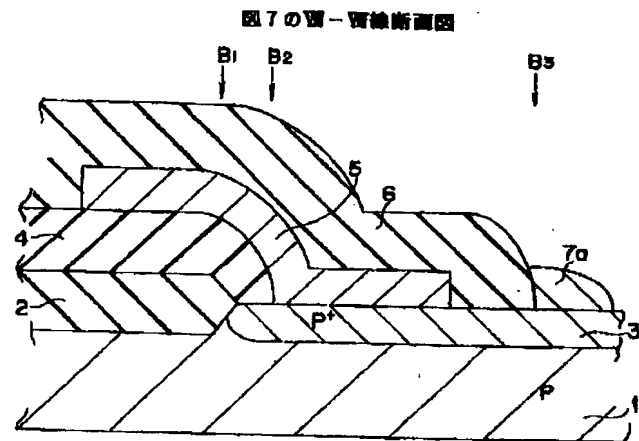
特開平7-122558

【図5】



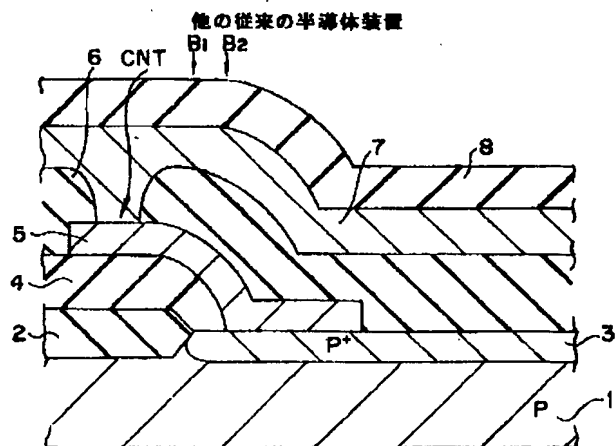
- | | |
|------------|----------------|
| 1…P型半導体基板 | 5…第1のアルミニウム配線層 |
| 2…フィールド酸化層 | 7…第2のアルミニウム配線層 |
| 3…N型不純物拡散層 | CNT…コンタクト |

【図8】



- | | |
|--------------------------|---------------|
| 1…P型半導体基板 | B1…フィールド酸化層境界 |
| 2…フィールド酸化層 | B2…第1の層間絶縁層境界 |
| 3…P ⁺ 型不純物拡散層 | B3…第2の層間絶縁層境界 |
| 4…第1の層間絶縁層 | |
| 5…第1のアルミニウム配線層 | |
| 6…第2の層間絶縁層 | |
| 7a…アルミニウム残存層 | |

【図9】



- | | |
|--------------------------|---------------|
| 1…P型半導体基板 | B1…フィールド酸化層境界 |
| 2…フィールド酸化層 | B2…第1の層間絶縁層境界 |
| 3…P ⁺ 型不純物拡散層 | CNT…コンタクト |
| 4…第1の層間絶縁層 | |
| 5…第1のアルミニウム配線層 | |
| 6…第2の層間絶縁層 | |
| 7…第2のアルミニウム配線層 | |
| 8…パッシベーション層 | |

(7)

特開平7-122558

【手続補正書】

【提出日】平成6年11月10日

【補正方法】変更

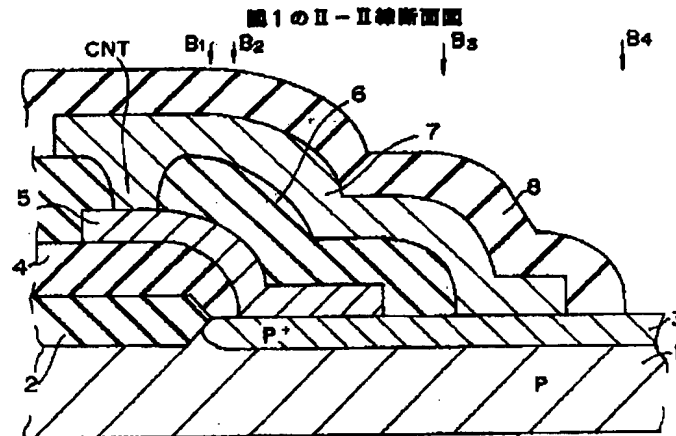
【手続補正1】

【補正内容】

【補正対象書類名】図面

【図2】

【補正対象項目名】図2



- | | |
|----------------|-----------------------------|
| 1…P型半導体基板 | B ₁ …フィールド酸化層境界 |
| 2…フィールド酸化層 | B ₂ …第1の層間絶縁層境界 |
| 3…P+型不純物拡散層 | B ₃ …第2の層間絶縁層境界 |
| 4…第1の層間絶縁層 | B ₄ …パッシベーション層境界 |
| 5…第1のアルミニウム配線層 | CNT…コンタクト |
| 6…第2の層間絶縁層 | |
| 7…第2のアルミニウム配線層 | |
| 8…パッシベーション層 | |

【手続補正2】

【補正対象書類名】図面

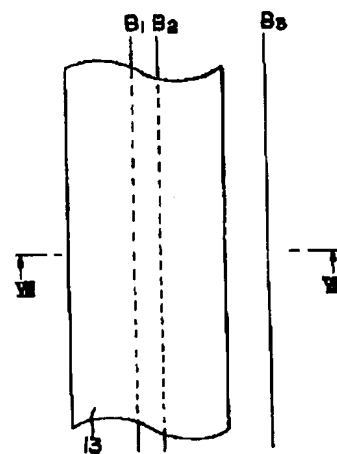
【補正対象項目名】図7

【補正方法】変更

【補正内容】

【図7】

図8のX部拡大図



- | |
|----------------------------|
| 13…スクライプ配線 |
| B ₁ …フィールド酸化層境界 |
| B ₂ …第1の層間絶縁層境界 |
| B ₃ …第2の層間絶縁層境界 |